

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 3 月 18 日 (18.03.2004)

PCT

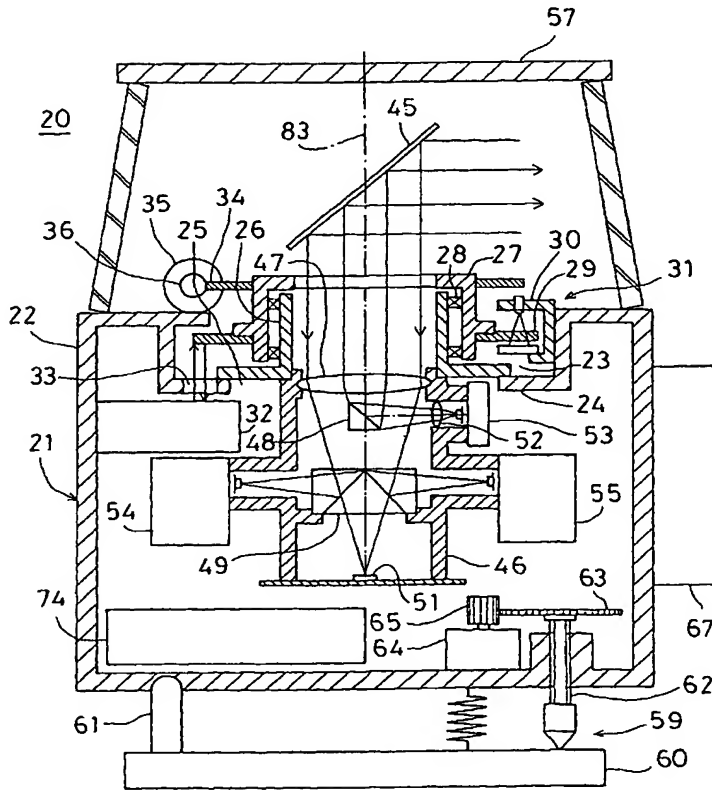
(10) 国際公開番号
WO 2004/023073 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01C 15/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011193
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 2 日 (02.09.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-258108 2002 年 9 月 3 日 (03.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
トプコン (KABUSHIKI KAISHA TOPCON) [JP/JP];
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 熊谷 薫 (KUMA-
GAI, Kaoru) [JP/JP]; 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内 Tokyo (JP). 大友 文
夫 (OHTOMO, Fumio) [JP/JP]; 〒174-8580 東京都板橋
区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 三好 祥二 (MIYOSHI, Shoji); 〒104-0032 東京
都中央区八丁堀二丁目 2 2 番 5 号 大島屋ビル 6 階
Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 測量装置



(57) Abstract: A measurement device (20) has a device main body (21) and an operation device (67) detachably attached to the device main body. The device main body applies measurement light to an object to be measured and measures the position according to the light reflected from the object to be measured. The device main body includes: distance measurement sections (54, 55) for applying the aforementioned measurement light to measure a distance; imaging sections (51, 53) for acquiring an image; a rotary reflection mirror (45) for directing the measurement light to the object to be measured, directing the reflected light from the object to be measured to a light reception section, and directing the image of the radiation direction to the imaging sections; detection means (31) for detecting the rotation position of the reflection mirror; and a control section (74) for controlling at least the distance measurement sections, the imaging sections, and the rotation position of the reflection mirror. The operation device includes a display section for displaying the image acquired by the imaging sections.

(57) 要約: 装置本体(21)と該装置本体に着脱可能な操作装置(67)とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置(20)であり、前記測定光を発し距離を測

定する測距部(54),(55)と、画像を取得する為の撮像部(51),(53)と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): CN, US.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラー(45)と、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段(31)と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーの回動位置を制御する制御部(74)とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えている。

明 細 書

測量装置

5 技術分野

本発明は、測定対象地点の測距を行うと共に画像の取得が可能な測量装置に関するものである。

背景技術

- 10 従来、測定対象の位置を自動的に測定する装置としては、測距部を具備するトータルステーションを自動化した自動測量装置が知られている。

図7に於いて従来の自動測量装置について説明する。

- 15 整準部1に基盤部2が設けられ、該基盤部2に水平回転軸3を介して托架部4が水平方向に回転自在に設けられ、該托架部4には鉛直回転軸5を介して鏡筒部6が鉛直方向に回転自在に設けられている。

前記水平回転軸3には水平回転ギア7が嵌着され、前記基盤部2に水平回転モータ8が取付けられ、該水平回転モータ8の出力軸に水平回転駆動ギア9が嵌着され、該水平回転駆動ギア9が前記水平回転ギア7に噛合している。又、前記水平回転軸3と基盤部2側との間には水平角検出エンコーダ11が設けられている。

- 20 前記托架部4は前記水平回転モータ8により前記水平回転駆動ギア9、水平回転ギア7を介して水平方向に回転され、回転角は前記水平角検出エンコーダ11によって検出される様になっている。

- 25 前記鉛直回転軸5には鉛直回転ギア12が嵌着され、前記托架部4には鉛直回転モータ13が取付けられ、該鉛直回転モータ13の出力軸には垂直回転駆動ギア14が設けられ、該垂直回転駆動ギア14は前記鉛直回転ギア12に噛合している。又、前記鉛直回転軸5と前記托架部4間には鉛直角検出エンコーダ15が設けられている。

前記鏡筒部6は前記鉛直回転モータ13により鉛直方向に回転され、鉛直方向の角度は前記鉛直角検出エンコーダ15により検出される様になっている。

- 30 前記鏡筒部6には視準望遠鏡16、測距部（図示せず）、測定対象に設置され

たプリズム反射体（測定対象物）を追尾する追尾手段が組込まれている。前記托架部 4 には傾斜を検出するチルトセンサ（図示せず）、前記水平回転モータ 8、鉛直回転モータ 13、測距部（図示せず）を駆動制御する制御部（図示せず）、測量装置を作動操作する為の操作部、作動条件、測定結果等が表示される表示部 5（図示せず）、前記制御部、前記水平回転モータ 8、前記鉛直回転モータ 13 に電力を供給するバッテリー（図示せず）が設けられている。

上記した従来の測量装置で、視準方向の画像データを取得する構成としては、前記鏡筒部 6 の視準望遠鏡 16 の接眼部分に画像センサ（図示せず）が取付けられ、前記視準望遠鏡 16 を透して得られた画像が前記画像センサにより電気信号として出力される様になっている。

而して、前記制御部が前記水平角検出エンコーダ 11 からの信号を監視しつつ、前記水平回転モータ 8 を駆動して前記托架部 4 を水平回転し、又前記鉛直角検出エンコーダ 15 からの信号を監視しつつ、前記鉛直回転モータ 13 を駆動して前記鏡筒部 6 を鉛直回転し、前記視準望遠鏡 16 を所要の方向に視準し、測定対象物迄の距離を測距し、或は測定対象の周囲の画像データを取得している。

近年、測距データに関連付けて画像データが必要とされる場合が多くなっている。例えば、測定地点を視覚的に識別できる様にする為、測距データを測定地点の画像と共に表示する等である。更に、測定地点のみならず、測定地点周辺の画像を要求される場合も多々生じている。更に、画像データの取得を主目的とし、画像データを位置データとした測距データを必要とする需要も多くなっている。

従来の自動測量装置は、基本的に測定対象を正確に視準して測定を行うものである。従来の自動測量装置で得られる画像データは前記視準望遠鏡 16 を透して得られるものであり、測定対象を含む極限られた範囲の画像であり、測定地点に関する副次的なデータであった。

更に、従来の自動測量装置では測定地点を一点一点視準し測量することから高速で測定地点を変更してデータを取得することは難しく、又測定地点を変更する場合に変更途中の画像を連続して取得することはできなかった。

又、連続的な画像データは、鳥瞰的な画像を作製する場合に必要とされることが多く、この場合、自動測量装置を地上より高い位置に設置する必要がある。従来のものでは、測定条件、データ取得条件等、自動測量装置を作動させる為の指

示は直接自動測量装置に入力する必要がある、測量者はその都度自動測量装置が設置された場所迄上らなければならない等の面倒さがあった。

本発明は斯かる実情に鑑み、広範囲の連続した画像データの取得が可能であり、又、操作性、作業性に優れた測量装置を提供することを目的としている。

5

発明の開示

本発明は、装置本体と該装置本体に着脱可能な操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置であり、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、
10 画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーの回動位置を制御する制御部とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えた測量装置に係り、又傾きを調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、
15 前記操作装置は整準部を作動させる操作スイッチを備える測量装置に係り、又前記装置本体と操作装置とは送受信部を介して無線通信可能であり、分離した前記操作装置より前記装置本体を操作可能である測量装置に係り、又装置本体と操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置であり、前記測定光を発し
20 距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーを制御する制御部と、該制御部を介して操作を行う為の操作信号を受信すると共に前記撮像部が取得した画像データを送信する第1の送受信部とを具備し、前記操作装置はプログラムにより動作する表示部と操作部と、前記操作装置からの前記装置本体の操作及び前記撮像部が取得した画像データの表示を可能とし、前記第1の送受信部との間で通信が可能である第2の送受信部とを具備する測量装置に係り、又傾きを
25 調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、該整準部は
30

前記操作装置により制御可能な測量装置に係り、又前記操作装置はプログラムにより動作する操作部と、画像データを表示する為の表示部とを備え、前記プログラムは前記表示部に測量の操作手順を示す機能を有し、表示される操作にしたがって前記装置本体を制御する測量装置に係り、又前記第 1、第 2 の送受信部は通信データ

5 信用データを共通のプロトコルで確立する他の通信装置に送受信する測量装置に係り、更に又測定対象物について複数方向から測距データ、画像データを取得し、測距データ、画像データに基づき測定対象物の立体画像を合成する測量装置に係るものである。

10 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施の形態を示す立断面図であり、図 2 は本発明の実施の形態を示し、反射ミラーが回転された状態の立断面図であり、図 3 は同前本発明の実施の形態を示す制御ブロック図であり、図 4 は同前本発明の実施の形態での測量状態の説明図であり、図 5 は他の実施の形態の制御ブロック図であり、図 6 は他の実施の形態での操作装置の説明図であり、図 7 は従来例の一部を破断した正面図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

20 測量装置 20 は測量装置本体 21 と整準部 59、本体ケース 22 に着脱可能に設けられた操作装置 67 から構成されている。

先ず、前記測量装置本体 21 について説明する。

前記本体ケース 22 の上面には凹部 23 が形成され、該凹部 23 には周囲にフランジ部 24 が形成される様に孔 25 が穿設され、フランジ付中空軸 26 が前記孔 25 と同心に前記フランジ部 24 に取付けられ、前記フランジ付中空軸 26 に回転部 27 が軸受 28 を介して回転自在に外嵌されている。前記回転部 27 にはエンコーダ用のパターンリング 29 が前記回転部 27 の回転軸に対して垂直に設けられ、該パターンリング 29 に対向して検出部 30 が前記凹部 23 の内周壁面に設けられ、前記検出部 30 と前記パターンリング 29 により水平角エンコーダ 31 が構成されている。

25

30

前記本体ケース 2 2 内部に前記フランジ部 2 4 を挟み、前記パターンリング 2 9 と対向して光学式の傾斜測定部 3 2 が設けられ、該傾斜測定部 3 2 は前記フランジ部 2 4 に穿設された窓孔 3 3 を通して前記パターンリング 2 9 に傾斜検出光を射出する様になっている。前記傾斜測定部 3 2 は内部に自由液面を有し、該自由液面と前記パターンリング 2 9 との相対角度、即ち該パターンリング 2 9 の水平に対する傾斜角を、前記自由液面からの反射光と前記パターンリング 2 9 からの反射光との比較で検出できる様になっている。前記傾斜測定部 3 2 の検出結果は後述する制御部 7 4 に入力される。

前記回転部 2 7 の上端にはウォームホイール 3 4 が嵌着され、前記本体ケース 2 2 の上面には水平回転モータ 3 5 が設けられ、該水平回転モータ 3 5 の出力軸に設けられたウォームギア 3 6 が前記ウォームホイール 3 4 に噛合している。

前記回転部 2 7 の上面には相対向する一对のブラケット 3 7, 3 7 が立設され、該ブラケット 3 7, 3 7 間に水平回転軸 3 8 が回転自在に設けられ、該水平回転軸 3 8 に一端部に高低角エンコーダ 4 1 のパターンリング 3 9 が固着され、前記回転部 2 7 には前記パターンリング 3 9 に対応して検出部 4 0 が設けられている。前記水平回転軸 3 8 の他端部にはウォームホイール 4 2 が嵌着され、前記回転部 2 7 の上面には鉛直回転モータ 4 3 が設けられ、該鉛直回転モータ 4 3 の出力軸に嵌着したウォームギア 4 4 が前記ウォームホイール 4 2 に噛合する。

前記水平回転軸 3 8 には反射ミラー 4 5 が固着されている。

前記フランジ付中空軸 2 6 の下端には鏡筒 4 6 が取付けられ、該鏡筒 4 6 は前記フランジ付中空軸 2 6 と同心である。前記鏡筒 4 6 の中心線上には上側から対物レンズ 4 7、小ミラー 4 8、所定波長帯の光線を反射するダイクロイックプリズム 4 9、画像受光部 5 1 が配設されている。該画像受光部 5 1 としては CCD センサ等が用いられる。

前記小ミラー 4 8 の反射光軸上にコンデンサレンズ 5 2、画像取得用発光部 5 3 が配設され、前記ダイクロイックプリズム 4 9 に対向する一方には測定光発光部 5 4 が設けられ、前記ダイクロイックプリズム 4 9 に対向する他方には測定光検出部 5 5 が配設されている。

前記画像取得用発光部 5 3、画像受光部 5 1 は撮像部 5 0 を構成し、前記測定光発光部 5 4、測定光検出部 5 5 は測距部 5 6 を構成する。

尚、7 4 は電池等の電源部を具備する制御部である。

前記本体ケース 2 2 の上面には前記反射ミラー 4 5、水平回動モータ 3 5 等を水密に覆うカバー 5 7 が設けられ、該カバー 5 7 はガラス等の透明材質となっている。

5 次に、前記整準部 5 9 について説明する。

台座 6 0 に支柱 6 1 が立設され、該支柱 6 1 の先端は球面となっており、前記本体ケース 2 2 の下面に形成された凹部に傾動自在に嵌合している。前記支柱 6 1 を頂点とする 3 角形の他の 2 頂点の位置に、前記本体ケース 2 2 の底面を螺合貫通するレベル調整螺子 6 2（一方は図示せず）が設けられ、該レベル調整螺子
10 6 2 の上端にはギア 6 3 が嵌着されている。前記本体ケース 2 2 の底面にはレベル調整モータ 6 4 が設けられ、該レベル調整モータ 6 4 の出力軸にピニオンギア 6 5 が設けられ、該ピニオンギア 6 5 が前記ギア 6 3 に噛合している。前記レベル調整モータ 6 4 は前記制御部 7 4 によって駆動制御される。

前記操作装置 6 7 は送受信部 7 5 と無線でのデータ通信が可能な送受信部 6 8
15 を具備し、更に操作部 6 9、表示部 7 0 を具備している。

図 3 により前記制御部 7 4 について説明する。

該制御部 7 4 は前記送受信部 7 5、演算処理部（CPU）7 6、記憶部 7 7、画像データ制御処理部 7 8、測距データ制御処理部 7 9、角度演算部 8 1、モータ駆動部 8 2 等から構成されている。

20 前記記憶部 7 7 には、測定対象物（反射プリズム）7 2 の自動追尾に必要なプログラム、或は測距測角、画像取得、画像上の測定対象物の位置から測距データを補正するのに必要なシーケンスプログラム、或は測量者の作業性を向上させる為の操作ガイダンスを表示するプログラム等が格納されている。

前記画像データ制御処理部 7 8 は前記撮像部 5 0 で得られた信号をイメージデータ等所要の信号に変換し前記演算処理部 7 6 に出力する。前記測距データ制御
25 処理部 7 9 は前記測距部 5 6 で得られた信号から前記測定対象物 7 2 迄の測距データを演算し、前記演算処理部 7 6 に出力する。

又、前記角度演算部 8 1 は前記水平角エンコーダ 3 1、高低角エンコーダ 4 1 からの信号に基づき測定光の射出方向を演算し、演算結果は前記演算処理部 7 6
30 に入力する。又、前記傾斜測定部 3 2 から前記鏡筒 4 6 の中心軸、即ち光軸 8 3

の鉛直状態が前記演算処理部 7 6 に入力される。

又、前記演算処理部 7 6 は前記画像データ制御処理部 7 8、測距データ制御処理部 7 9 からのそれぞれのデータを前記記憶部 7 7 に記録し、或は画像データと測距データとを関連付けて前記記憶部 7 7 に記録する。

5 以下、作動について説明する。

図 4 で示される様に、前記測量装置 2 0 は例えば数 m 程度の高さの三脚 8 4 の上に設置され、或は既知の構造物（図示せず）に設置される。

前記操作装置 6 7 は前記測量装置本体 2 1 に対して着脱可能であり、前記操作装置 6 7 を前記測量装置本体 2 1 に取付けた状態で前記測量装置 2 0 を操作する
10 ことも可能である。

又、図 4 で示される様に、前記測量装置 2 0 が測量者の手の届かない様な場所に設置される場合は、前記操作装置 6 7 を前記測量装置本体 2 1 から取外して遠隔操作を行う。

既知点に前記三脚 8 4 を介して前記測量装置 2 0 が設置される。前記操作装置
15 6 7 の前記操作部 6 9 により測定条件等を入力すると、前記送受信部 6 8 より指令信号が発信され、前記送受信部 7 5 に受信される。

受信信号は前記演算処理部 7 6 に入力され、該演算処理部 7 6 は前記記憶部 7 7 に記録されている測定プログラムを起動する。

測定が開始されると、前記測定プログラムは先ず前記測量装置本体 2 1 の整準
20 を行う。尚、整準については単独で行える様、測量とは別動作とし、前記操作装置 6 7 には整準作動の操作スイッチ（図示せず）が設けられ、前記送受信部 7 5 からは整準の状態が送信され、前記表示部 7 0 には整準状態が表示される。

整準作動が開始されると、前記演算処理部 7 6 は前記傾斜測定部 3 2 からの信号に基づき前記モータ駆動部 8 2 を介して前記レベル調整モータ 6 4 を駆動制御
25 し、前記光軸 8 3 が鉛直となる様に前記測量装置本体 2 1 の傾きを修正する。

前記画像データ制御処理部 7 8 を介して前記撮像部 5 0 が駆動される。前記測定光発光部 5 4 より測定光が発せられ、測定光は前記ダイクロイックプリズム 4 9 によって反射され、前記反射ミラー 4 5 へ向けられる。又、前記測距データ制御処理部 7 9 を介して前記測距部 5 6 が駆動される。前記画像取得用発光部 5 3
30 より画像取得用の光が発せられ、前記小ミラー 4 8 で反射され、前記反射ミラー

4 5 へ向けられる。

並行して、前記モータ駆動部 8 2 を介して前記水平回動モータ 3 5、鉛直回動モータ 4 3 が駆動され、前記反射ミラー 4 5 が水平回転、鉛直回転される。該反射ミラー 4 5 を経て照射された前記測定対象物 7 2 を追尾測定する為の画像取得用の光は前記測定対象物 7 2 で反射され、前記反射ミラー 4 5 を経て前記画像受光部 5 1 へ入射する。

前記撮像部 5 0 は、前記反射ミラー 4 5 の水平回転、鉛直回転に対応して、画像を取得する。又、前記画像データ制御処理部 7 8 は前記撮像部 5 0 から取得した画像から前記測定対象物 7 2 を判別し、画像中での位置を演算し、前記演算処理部 7 6 に入力する。該演算処理部 7 6 は前記測定対象物 7 2 の画像中での位置、及びその時の前記角度演算部 8 1 から取得した高低角、水平角から、前記測定対象物 7 2 の方向を演算確定する。

演算し確定した該測定対象物 7 2 の方向に基づき前記水平回動モータ 3 5、鉛直回動モータ 4 3 が駆動され、前記反射ミラー 4 5 を介して前記画像取得用発光部 5 3 から射出される測定光が前記測定対象物 7 2 に向けられる。

前記測定対象物 7 2 からの反射測定光を前記測定光検出部 5 5 が受光し、前記測距部 5 6 は該測定光検出部 5 5 からの信号を基に前記測定対象物 7 2 迄の距離を測定する。

測定された距離は、高低角、水平角及び画像データと関連付けられ、前記記憶部 7 7 に記録される。又、前記送受信部 7 5 を介して前記操作装置 6 7 に送出される。前記表示部 7 0 には前記測定対象物 7 2 を含む周辺の画像と共に測距距離、高低角、水平角等の測距データが表示される。

又、前記測定対象物 7 2 の周辺について広範囲の画像を取得する場合は、該測定対象物 7 2 を基準として所要角度の範囲で前記反射ミラー 4 5 を水平回転、鉛直回転させ、該反射ミラー 4 5 の向きを所定角度変更する毎に、前記撮像部 5 0 により画像を取得し、前記画像データ制御処理部 7 8 により画像をデータ化する。又、画像を取得した時点での水平角、高低角を前記水平角エンコーダ 3 1、高低角エンコーダ 4 1 及び前記角度演算部 8 1 を介して検出し、検出した水平角、高低角と取得した画像データとを関連付けて前記記憶部 7 7 に記録する。

而して、取得した画像データを合成することで、広範囲の画像が得られる。

次に、前記三脚 8 4 を別の既知点に移動し、前記測量装置 2 0 の位置を変え、異なる方向から前記測定対象物 7 2 についての測量を行い、及び該測定対象物 7 2 を基準として該測定対象物 7 2 を含む周辺の画像データを取得する。

5 前記測定対象物 7 2 が複数ある場合も同様に、順次に測距データ、画像データを取得する。

前記測定対象物 7 2 に関して 2 方向からの測距データ、画像データを取得し、更に合成することで、立体画像が得られる。

図 5、図 6 は他の実施の形態を示している。尚、図中、図 3 で示したものと同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

10 該他の実施の形態では、前記操作装置 6 7 の代りに汎用の操作装置 8 5 で測量装置本体 2 1 を操作する様にしたものである。この場合、前記操作装置 6 7 は前記測量装置本体 2 1 に固定的に取付けられてもよく、或は省略してもよい。

前記操作装置 8 5 は表示部 8 6、操作部 8 7、記憶装置 8 8 を具備した例えば、ノート型のパソコンが用いられる。或は、更に小型の P D A 等であってもよい。

15 前記操作装置 8 5 のハードディスク等の記憶装置 8 8 に前記測量装置 2 0 を操作する為の操作ソフトウェア 9 1 を格納し、又送受信部 8 9、例えばカード型の送受信部 8 9 をノート型のパソコンのカードスロットに挿入する。尚、前記操作ソフトウェア 9 1 は、前記測量装置 2 0 から送信されたデータを処理し、或は前記表示部 8 6 に表示する機能を有する。又前記操作ソフトウェア 9 1 は測量者の作業性を向上させる為の操作ガイダンス機能を有し、必要な操作内容を作業の流れに従って表示する。

前記操作部 8 7 より前記操作ソフトウェア 9 1 を起動し、測定条件等を入力すると、前記送受信部 8 9 より指令信号が発信され、該指令信号は送受信部 7 5 に受信される。

25 受信信号は演算処理部 7 6 に入力され、該演算処理部 7 6 は記憶部 7 7 に記録されている測定プログラムを起動する。

測定が開始されると、先ず測量装置本体 2 1 の整準が行われ、続いて上述したと同様に測距、画像データの取得が行われる。取得された測距データ、画像データは前記送受信部 7 5 から送信され、前記送受信部 8 9 によって受信された後前記操作装置 8 5 に取込まれる。前記送受信部 7 5、前記送受信部 8 9 間の送受信

30

は、通信用データを共通のプロトコルで確立されたデジタル信号で行う。

尚、操作装置として汎用の操作装置 8 5 を用いた場合、測定した測距データ、画像データを操作装置 8 5 側の前記記憶装置 8 8 に記憶する様にすれば、大量のデータを記録可能であり、更に画像合成等のデータ処理を測量作業と並行して行え作業性が向上する。

産業上の利用可能性

以上述べた如く本発明によれば、装置本体と該装置本体に着脱可能な操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置であり、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーの回動位置を制御する制御部とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えたので、広範囲の連続した画像データの取得が可能であり、又測定対象物の複数方向からの画像データを取得することで立体画像の合成が可能であり、又、操作性、作業性に優れている。

請 求 の 範 囲

1. 装置本体と該装置本体に着脱可能な操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置であり、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーの回動位置を制御する制御部とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えた測量装置。
2. 傾きを調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、前記操作装置は整準部を作動させる操作スイッチを備える請求項 1 の測量装置。
3. 前記装置本体と操作装置とは送受信部を介して無線通信可能であり、分離した前記操作装置より前記装置本体を操作可能である請求項 1 の測量装置。
4. 装置本体と操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置であり、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーを制御する制御部と、該制御部を介して操作を行う為の操作信号を受信すると共に前記撮像部が取得した画像データを送信する第 1 の送受信部とを具備し、前記操作装置はプログラムにより動作する表示部と操作部と、前記操作装置からの前記装置本体の操作及び前記撮像部が取得した画像データの表示を可能とし、前記第 1 の送受信部との間で通信が可能である第 2 の送受信部とを具備する測量装置。

5. 傾きを調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、該整準部は前記操作装置により制御可能な請求項 4 の測量装置。

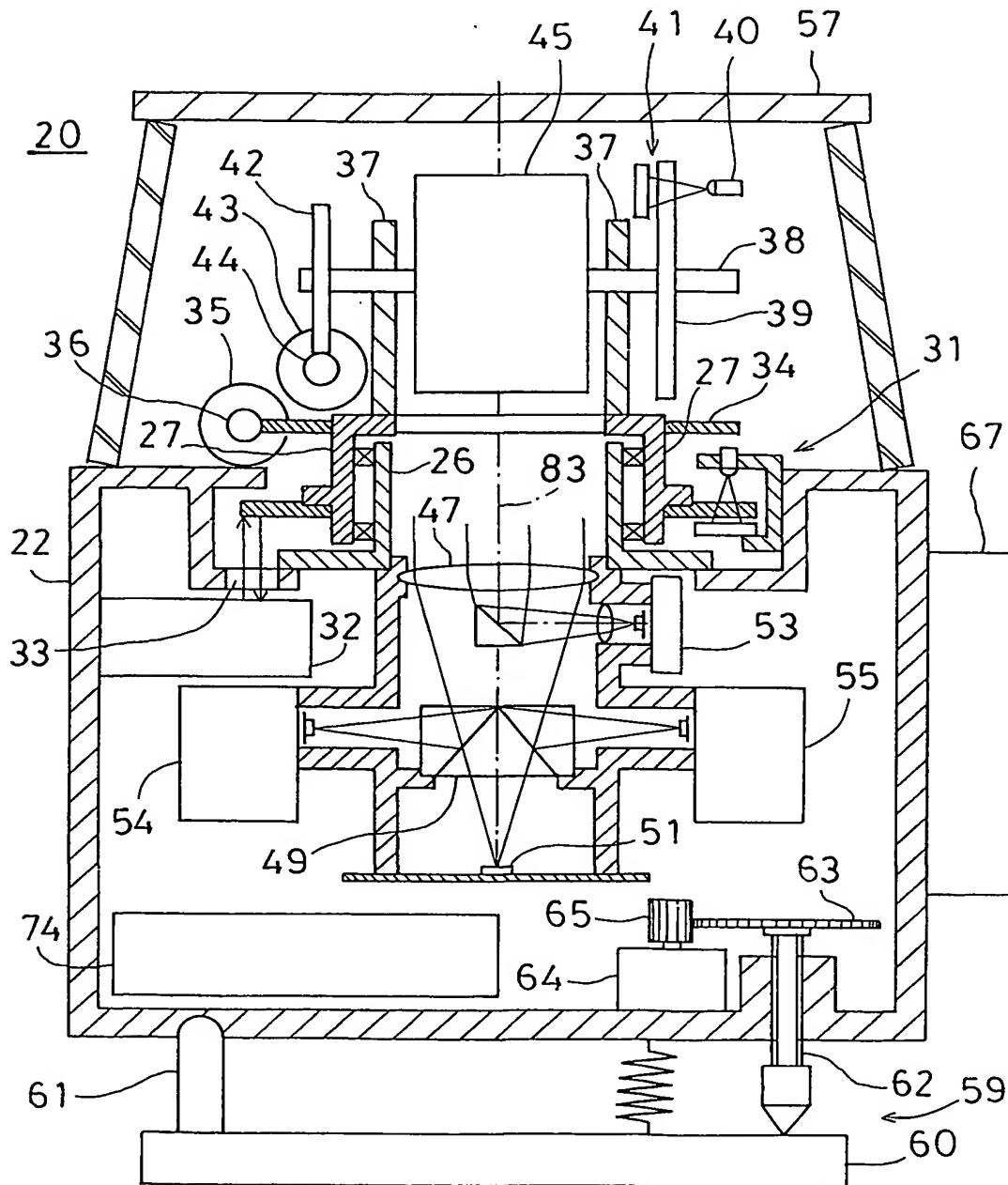
5 6. 前記操作装置はプログラムにより動作する操作部と、画像データを表示する為の表示部とを備え、前記プログラムは前記表示部に測量の操作手順を示す機能を有し、表示される操作にしたがって前記装置本体を制御する請求項 4 の測量装置。

10 7. 前記第 1、第 2 の送受信部は通信用データを共通のプロトコルで確立する他の通信装置に送受信する請求項 4 の測量装置。

8. 測定対象物について複数方向から測距データ、画像データを取得し、測距データ、画像データに基づき測定対象物の立体画像を合成する請求項 1 又は請求項 4 の測量装置。

2 / 5

FIG.2



3 / 5

FIG.3

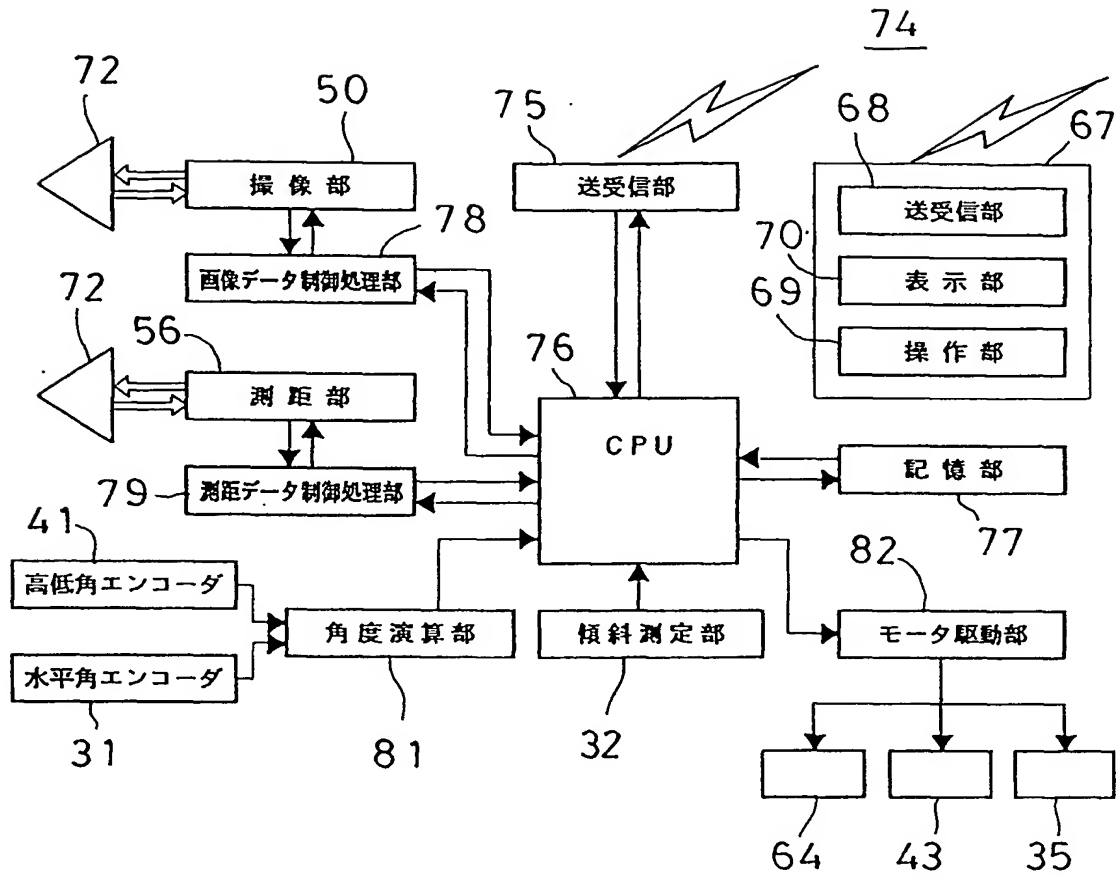
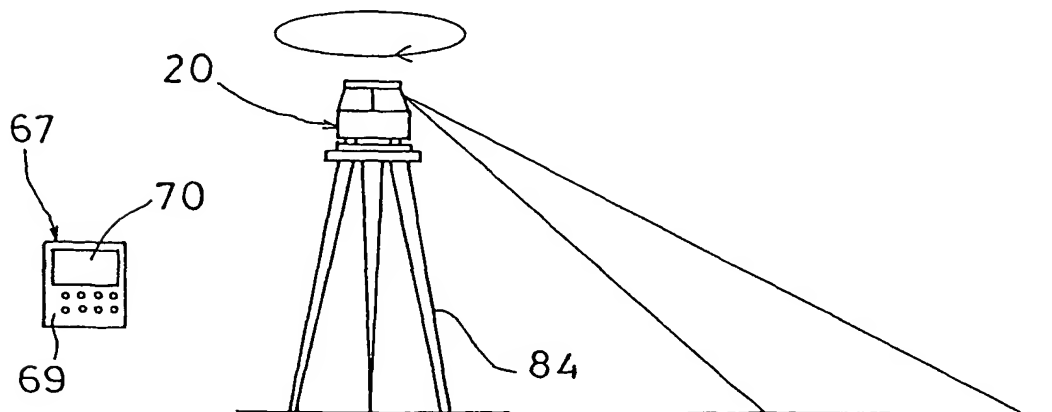


FIG.4



4 / 5

FIG.5

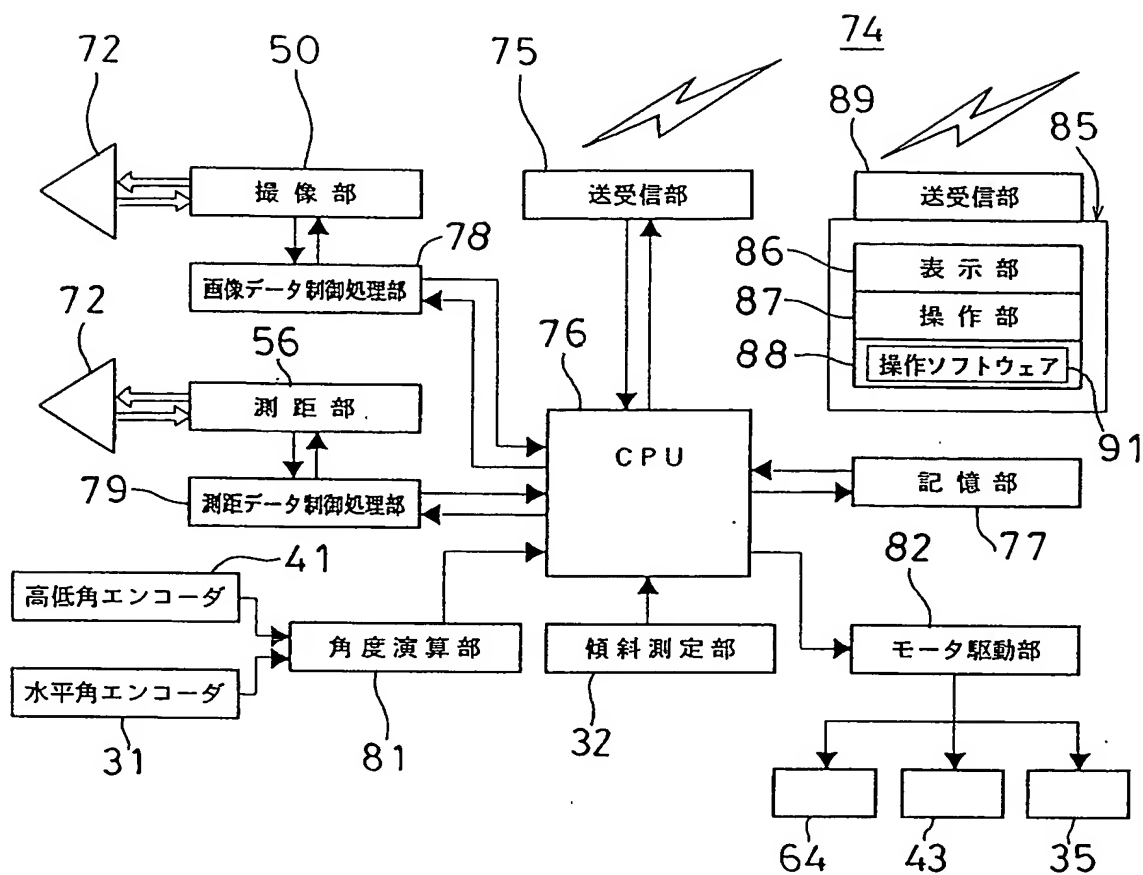
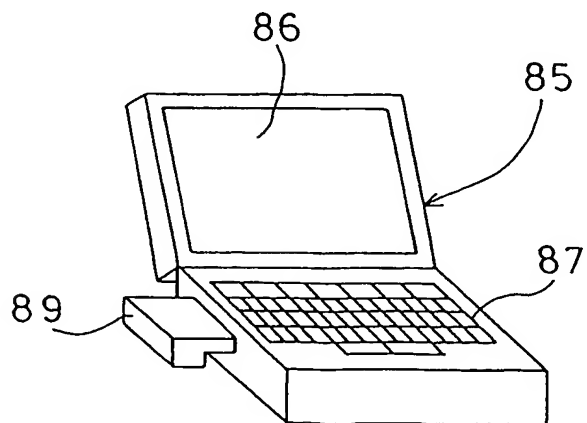
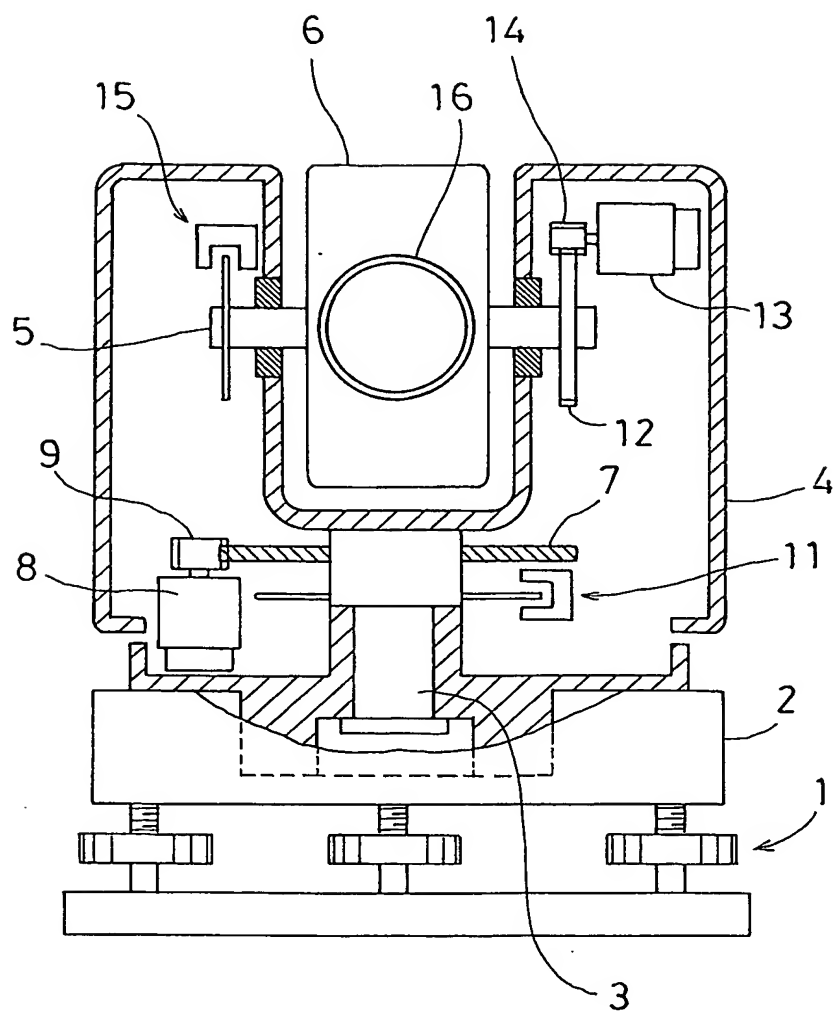


FIG.6



5 / 5

FIG.7



0/501386

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01C15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01C15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-19874 A (Topcon Corp.), 20 January, 1995 (20.01.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 6-186036 A (Taisei Corp.), 08 July, 1994 (08.07.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 8-43098 A (Sato Kogyo Co., Ltd., Makku Kabushiki Kaisha), 16 February, 1996 (16.02.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2003 (02.12.03)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C15/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-19874 A (株式会社トプコン) 1995. 01. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	J P 6-186036 A (大成建設株式会社) 1994. 07. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	J P 8-43098 A (佐藤工業株式会社, マック株式会社) 1996. 02. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 12. 03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関根 洋之



2 S

8803

電話番号 03-3581-1101 内線 3256

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-325891 A (株式会社トプコン) 1999. 11. 26, 第7頁左欄第21行~右欄第19行, 第1図, 第3 (a) 図 (ファミリーなし)	2, 5
Y	JP 11-194018 A (株式会社ニコン) 1999. 07. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8
A	JP 11-14357 A (株式会社テクニカルシステム) 1999. 01. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 3-24971 B2 (旭光学工業株式会社) 1991. 04. 04, 全文, 全図 & US4682218A	1-8
PA	JP 2003-185436 A (株式会社トプコン) 2003. 07. 03, 全文, 全図 & EP1321739A1	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01C15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01C15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-19874 A (Topcon Corp.), 20 January, 1995 (20.01.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 6-186036 A (Taisei Corp.), 08 July, 1994 (08.07.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 8-43098 A (Sato Kogyo Co., Ltd., Makku Kabushiki Kaisha), 16 February, 1996 (16.02.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2003 (02.12.03)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11193

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-325891 A (Topcon Corp.), 26 November, 1999 (26.11.99), Page 7, left column, line 21 to right column, line 19; Figs. 1, 3(a) (Family: none)	2, 5
Y	JP 11-194018 A (Nikon Corp.), 21 July, 1999 (21.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	8
A	JP 11-14357 A (Technical System Co., Ltd.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 3-24971 B2 (Asahi Optical Co., Ltd.), 04 April, 1991 (04.04.91), Full text; all drawings & US 4682218 A	1-8
P, A	JP 2003-185436 A (Topcon Corp.), 03 July, 2003 (03.07.03), Full text; all drawings & EP 1321739 A1	1-8